

סטטיסטיקה - מבוא

לא לפחד, זה לא מאיים כמו שזה נשמע - סטטיסטיקה היא נושא חשוב בו אנו צריכים לדעת את הדברים הבאים:

- התמצאות בטבלת שכיחויות
- מציאת שכיחות יחסית
- מציאת ממוצע
- המרת נתונים מגרף עוגה\דיאגרמה לטבלת שכיחויות
- העשרה: מציאת חציון

מה בעצם הנושא סטטיסטיקה אומר?

הנושא סטטיסטיקה מדבר בעצם על נתונים בלבד. מה הכוונה? אין נעלמים, משתנים או משוואות מכל סוג, אלא טבלה או גרף מסוים אחר בו אנו צריכים להיעזר בנתונים שלנו, על מנת לענות על שאלות. האם זה אומר שלא נצטרך נעלמים בכלל? - לאו דווקא. נעלמים עשויים אפילו לעזור בהבנת ומענה על שאלות כמו מציאת ממוצע או חציון.

צעד אחרי צעד - הנושא סטטיסטיקה במילה אחרת הוא סקר. מה הכוונה? לוקחים קבוצה של אנשים, ובודקים משהו ספציפי משותף לכולם, ואת הנתונים והמסקנות מ"הסקר" הזה, מסדרים בטבלה\גרף. מה עלינו לעשות? להבין ולקרוא את הנתונים בדרך מועילה שתתרום לנו לחשב נתון אחר מסוים, המתקשר לנתון מן "הסקר".

אילו נתונים אחרים אנו עשויים להיתקל בהם? - שכיחות יחסית, ממוצע, חציון והמרת נתונים מגרפים לטבלה.

אבל לפני שנדבר ב"שפה מתמטית" בואו נדבר בשפה מילולית פשוטה...

הכירו את טבלת השכיחויות

מה היא טבלת שכיחויות? טבלת שכיחויות היא היצג גרפי המתאר כמות מסוימת, לרוב של אנשים, שלכולם יש תכונה משותפת, אך התכונה מתבטאת אצלם בצורה שונה. מה הכוונה? - לדוגמה: ילד אחד קיבל את הציון 7 במבחן במתמטיקה, 6 ילדים קיבלו את הציון 8 במבחן במתמטיקה, 3 ילדים קיבלו את הציון 9 במבחן במתמטיקה, 2 תלמידים קיבלו את הציון 10 במתמטיקה.

- הילדים, כולם לומדים באותו מוסד החינוך ככל הנראה, מהווים את הכמות המסוימת של אנשים בעלי תכונה משותפת

- התכונה המשותפת היא העובדה כי כולם ביצעו את אותו המבחן במתמטיקה, אך התכונה מתבטאת שונה אצל חלק מהתלמידים, כלומר, חלק מהתלמידים קיבלו ציון שונה, אך באותו מבחן. למשל, למרות ש-3 ילדים קיבלו את הציון 9 במבחן, 2 ילדים קיבלו את הציון 10.

איך זה נראה בטבלת שכיחויות?

הציון	7	8	9	10
מס' הילדים שקיבלו את הציון	1	6	3	2

הבא נכיר 2 מושגים: משתנה ושכיחות.

משתנה הוא הכמות הקבועה בסקר, שלא קשורה בכמות האנשים הנבדקים, אלא במהות הסקר עצמו.

שכיחות היא הכמות הדינמית בסקר, שאם נרחיב או נצמצם את כמות האנשים שהשתתפו בסקר, כך גם השכיחות תקטן או תגדל.

אז עכשיו שאנו יודעים את ההגדרה של משתנה ושכיחות, הבא נבדוק מה בטבלת השכיחויות שלנו מהווה אותם:

הציון - המשתנה	7	8	9	10
מס' הילדים שקיבלו את הציון - השכיחות	1	6	3	2

כפי שניתן להבחין, הציון הוא לאותו המבחן, כלומר, לא משנה כמה תלמידים יעשו את המבחן, לא יהיה ציון ספציפי בטבלה שישתנה, לכן הציון הוא המשתנה.

לעומת זאת, אם נרחיב את "הסקר" שלנו, לכלל תלמידי העיר, למשל, ניאלץ לכתוב ככל הנראה מספרים דו או תלת ספרתיים, במקום מספרים חד ספרתיים. ולכן, משום שבכל שנגדיל או נקטין את כמות משתתפי הסקר, כך גם מס' הילדים ישתנה בהתאם, ולכן מס' הילדים הוא השכיחות.

אם נבטא את הטבלה באופן מילולי, נוכל להגיד כי תלמיד אחד קיבל את הציון שבע, שש תלמידים קיבלו את הציון שמונה, שלושה תלמידים קיבלו את הציון תשע, ושני ילדים קיבלו את הציון עשר.

ולכן, אם נתבקש לכתוב כמה ילדים קיבלו את הציון 9, נוכל לכתוב בפשטות לפי הטבלה 3.

מציאת סכום השכיחות הכולל (סה"כ)

לאחר שמצאנו את המשתנה והשכיחות בטבלה, הדבר הראשון שאנו רוצים למצוא יהיה סכום השכיחות הכולל.

אנו נקרא לסכום זה כ-סה"כ.

למצוא את הסה"כ זו פעולה פשוטה ביותר, יש לבצע תרגיל חיבור פשוט בין כל איברי השכיחות, ולסמן בטבלה כי הסה"כ שווה לתוצאת התרגיל.

איך עושים זאת?

הציון	7	8	9	10
מס' הילדים שקיבלו את הציון	1	6	3	2

נבצע תרגיל חיבור:

$$2 + 3 + 6 + 1 = 12$$

לפיכך, הסה"כ שלנו הוא 12

איך נסמן זאת בטבלה?

נוסיף עמודה לטבלה, בשורת המשתנה נכתוב "סה"כ", ובשורת השכיחות נכתוב את הסכום שקיבלנו.

איך עושים זאת?

הציון	7	8	9	10	סה"כ
מס' הילדים שקיבלו את הציון	1	6	3	2	12

מציאת שכיחות יחסית

מה היא שכיחות יחסית? שכיחות יחסית היא היצג של השכיחות, בצורת שבר או אחוז.

כיצד מוצאים שכיחות יחסית?

הערה: אם אנו לא מתבקשים לרשום את השכיחות היחסית כאחוז, ניתן להשאיר אותה כשבר.

נבצע תרגיל באמצעות נוסחה: **שכיחות** חלקי סה"כ.

לאחר שביצענו את התרגיל, נצמצם את השבר ככל שאפשר. השבר שיתקבל, הוא השכיחות היחסית בצורת שבר של המשתנה לאותה **שכיחות**.

כיצד

כיצד מוצאים שכיחות יחסית בצורת אחוז?

לאחר שביצענו את שלב מציאת השבר לשכיחות היחסית, עלינו להכפיל את השבר פי 100. תזכורת: כאשר אנו מכפילים שבר במספר שלם, אנו כופלים רק את המונה, כיוון שהמכנה של מספר שלם תמיד יהיה 1.

לאחר שהכפלנו את השבר, נחלק בהתאם ונגיע לפתרון. אותו הפתרון מהווה את אחוז **השכיחות** לאותו משנתה ספציפי.

כיצד עושים זאת בכתיב מתמטי?

הציון	7	8	9	10	סה"כ
מס' הילדים שקיבלו את הציון	1	6	3	2	12

אם נתבקש למצוא את השכיחות היחסית של הציון 9, נבצע את הפעולות הבאות:

$$\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{100}{1} = \frac{100}{4} = 25$$

לפיכך, השכיחות היחסית של הציון 9 היא 25%.

טיב הקשר בין הסתברות לשכיחות יחסית

מה היא הסתברות? הסתברות היא הסיכוי ביחס לנתונים שמשהו יקרה.

איך אנחנו רושמים הסתברות? פשוט נעזרים בשבר הפשוט של השכיחות היחסית.

לדוגמה:

הציון	7	8	9	10
מס' הילדים שקיבלו את הציון	1	6	3	2

מה ההסתברות שתלמיד שביצע מועד ב' למבחן יקבל את הציון 9?

נמצא את השכיחות היחסית של הציון 9:

$$\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

לפיכך, ההסתברות שהתלמיד יקבל את הציון 9 היא **1:4**.

נתון שכיח

מה הכוונה בנתון שכיח? הנתון בעל השכיחות הגדולה ביותר.

ככל שהשכיחות גבוהה יותר, כך הדבר יותר שכיח או נפוץ.

דוגמה:

הציון	7	8	9	10
מס' הילדים שקיבלו את הציון	1	6	3	2

הציון השכיח הוא 8, מכיוון שמבין כל השכיחויות, הוא בעל השכיחות הגבוהה ביותר, כ-6 תלמידים.

שימו לב! הנתון השכיח לעולם לא יהיה השכיחות, אלא המשתנה! (השכיח לא יהיה 6, אלא 8).

מציאת ממוצע

ממוצע הוא ייצוג ה"מרכז" של קבוצת איברים. כיצד ניתן למצוא את הממוצע?

אנו נחבר את כל האיברים הנתונים לנו, ונחלק בכמות האיברים הנתונים. שימו לב! סכום האיברים הוא תרגיל חיבור בין כל האיברים, ואילו כמות האיברים היא מספר הפעמים שנתון מופיע.

שימו לב! טבלת שכיחויות מייצגת לא רק את כמות האיברים (הסה"כ), אלא גם את כמות הפעמים בהם איבר ספציפי מופיע, מה הכוונה? אם 4 תלמידים קיבלו את הציון 3, בתרגיל החיבור נוסיף 3 ארבע פעמים.

דוגמה:

הציון	7	8	9	10
מס' הילדים שקיבלו את הציון	1	6	3	2

ממוצע הציונים בכיתה יהיה:

$$\frac{1(7) + 6(8) + 3(9) + 2(10)}{12}$$

לאחר פישוט נקבל את התרגיל הבא:

$$\frac{102}{12}$$

לסיום, נחלק כנדרש, ונקבל כי ממוצע הציונים בכיתה הוא 8.5.

מציאת חציון

מה הוא חציון? חציון הוא המספר האמצעי בסדרת מספרים.

איך ניתן למצוא חציון?

ישנם 2 דרכים: חישוב מהיר בראש, וכתיבת הסדרה המלאה.

משום שאין דרך להסביר באופן מילולי את הדרך הראשונה, נלמד את הדרך השנייה, המדויקת והיעילה יותר.

ישנם 3 שלבי עבודה למציאת חציון:

1. נמצא את החצי של הסה"כ שלנו. אם הסה"כ הוא אי זוגי, נסיף אחד.
2. נכתוב בצורה פשוטנית את סדרת המספרים.
3. נעבור בין המספרים עד שנגיע לנקודת החצי.

דוגמה:

10	9	8	7	הציון
2	3	6	1	מס' הילדים שקיבלו את הציון

1. נמצא את החצי של הסה"כ שלנו - $\frac{12}{2} = 6$
2. נכתוב בצורה פשוטנית את סדרת המספרים: 7,8,8,8,8,8,9,9,9,10,10
3. נעבור בין המספרים עד שנגיע לנקודת החצי: 7,8,8,8,8,8,8,9,9,9,10,10

לכן, החציון של הציונים שהתקבלו במבחן הוא 8.

המרת נתונים מילוליים וגרפיים לטבלת שכיחויות

פעמים רבות, אנו עשויים להיתקל בשאלות הדורשות מאיתנו לבנות טבלת שכיחויות באמצעות סדרת מספרים\דיאגרמה, או לבנות דיאגרמה באמצעות טבלת שכיחויות.

כעת נלמד כיצד להפוך סדרת מספרים לטבלת שכיחויות -

על מנת להמיר סדרת מספרים לטבלת שכיחויות, עלינו לבדוק אילו איברים מופיעים, וכמה פעמים הם מופיעים. לדוגמה אם המספר 8 מופיע פעמיים, המשתנה יהיה 8, והשכיחות תהיה 2.

דוגמה:

7,8,8,8,8,8,9,9,10,10

המספר 7 מופיע פעם אחת, לכן המשתנה הוא 7, והשכיחות היא 1
 המספר 8 מופיע 6 פעמים, לכן המשתנה הוא 8, והשכיחות היא 6
 המספר 9 מופיע 3 פעמים, לכן המשתנה הוא 9, והשכיחות היא 3
 המספר 10 מופיע פעמיים, לכן המשתנה הוא 10, והשכיחות היא 2

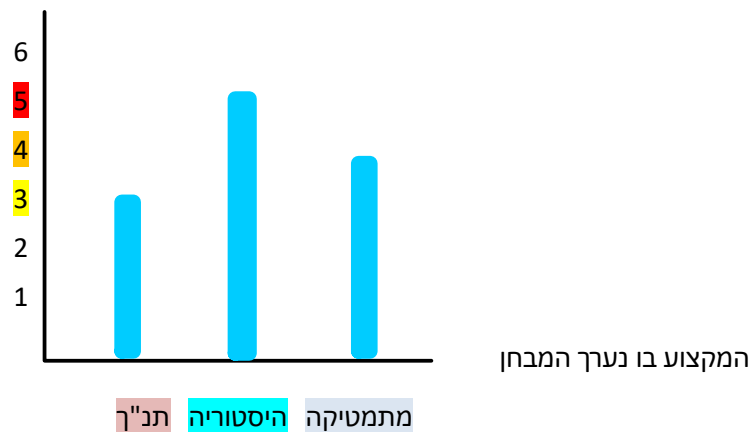
כעת נרשום את הנתונים בטבלה:

המשתנה	7	8	9	10
השכיחות	1	6	3	2

כעת נלמד כיצד להפוך דיאגרמה לטבלת שכיחויות:

עלינו לבדוק באמצעות ההגדרות של משתנה ושכיחות, אותם למדנו בתחילת הנושא, מה הנתון המייצג כל אחד, על מנת לסדרם בטבלת השכיחויות.

הציון הממוצע במבחן המחצית



כעת נמיר את הנתונים מילולית:

במבחן בתנ"ך ממוצע הציונים היה 3
 במבחן בהיסטוריה ממוצע הציונים היה 5
 במבחן במתמטיקה ממוצע הציונים היה 4

לאחר שפישטנו את הגרף לתצורה מילולית, נוכל להמיר אותו לטבלת שכיחויות:

המשתנה הוא המקצוע בו נערך המבחן, ואילו השכיחות היא הציון הממוצע

המקצוע בו נערך המבחן	תנ"ך	היסטוריה	מתמטיקה
הציון הממוצע	3	5	4

אז בואו נעצור לרגע ונוודא כי הבנו עד כה את הדברים הבאים:

המרת סדרת מספרים לכתיבה מילולית מסוכמת
המרת סדרת מספרים בתצורה מילולית מסוכמת לטבלת שכיחויות
המרת נתונים מדיאגרמה לכתיבה מילולית מסוכמת
זיהוי המשתנה והשכיחות בנתוני הדיאגרמה
המרת נתוני הדיאגרמה בתצורה מילולית מסוכמת לטבלת שכיחויות

אם אתם יודעים והבנתם לחלוטין את כל הנושאים הללו, ניתן להמשיך הלאה:

המרת טבלת שכיחויות לדיאגרמה היא פשוט הפעולה ההפוכה למה שעבשיו ראינו והדגמנו.
עלינו לזהות את המשתנה והשכיחות, לסדר את גרף הדיאגרמה כך שהמשתנה יהיה בציר האופקי
והשכיחות תהיה בציר האנכי. לאחר שסידרנו את הצירים בדיאגרמה, נוכל בפשטות להעתיק את הנתונים
כך שעמודת המשתנה תגיע בדיוק לנקודה בה עובר נתון השכיחות.

הבא נביט בדוגמה הבאה:

הציון	7	8	9	10
מס' הילדים שקיבלו את הציון	1	6	3	2

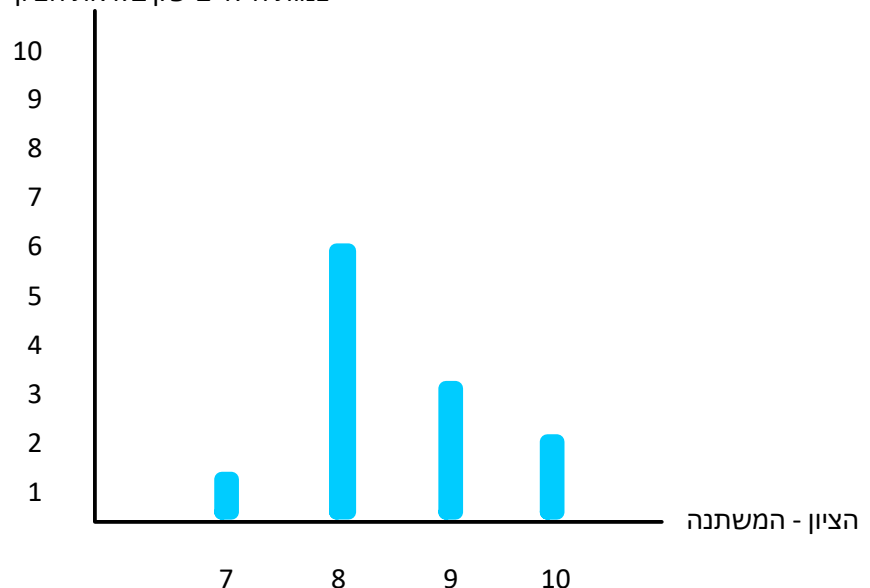
נוכל בקלות לזהות את המשתנה ואת השכיחות ע"פ הכללים שלמדנו בהתחלה, ונגיע למסקנה כי הציון
מהווה את המשתנה, ואילו מס' הילדים שקיבלו את הציון מהווה את השכיחות.

כעת נמיר את הנתונים לכתיב מילולי:

ילד אחד קיבל את הציון 7
שישה ילדים קיבלו את הציון 8
שלושה ילדים קיבלו את הציון 9
שני ילדים קיבלו את הציון 10

אם הצלחתם לעקוב עד כאן, ולהגיע למסקנה דומה, הבא נמיר את הנתונים לדיאגרמה:

כמות הילדים שקיבלו את הציון - השכיחות



אז מה למדנו?

הכרנו את המושגים הבאים:

- טבלת שכיחויות
- שכיחות
- משתנה
- שכיחות יחסית
- סה"כ
- הסתברות
- שכיח
- ממוצע
- חציון

למדנו כיצד למצוא:

- משתנה ושכיחות
- שכיחות יחסית
- סה"כ
- הסתברות
- נתון שכיח
- ממוצע
- חציון

וכיצד לבנות:

- דיאגרמה
- טבלת שכיחויות
- תצורת כתיב מילולי לנתונים גרפיים